

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-198822

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

B62D 1/18  
F16D 3/06

(21)Application number : 10-006587

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
AISIN KEIKINZOKU CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.1998

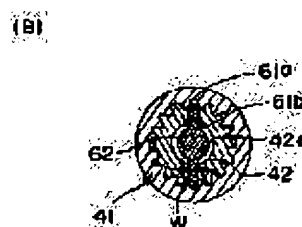
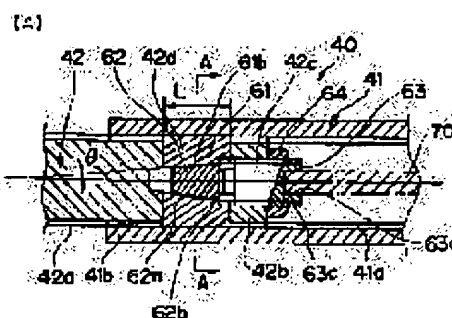
(72)Inventor : MIZUNO SEIJI  
ISHIKAWA MASAKAZU  
KITANO RYOICHI  
AZUMA NOBUYUKI

## (54) SHAFT EXTENDING AND CONTRACTING STRUCTURE OF STEERING DEVICE AND ADJUSTING METHOD THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a structure and an adjusting method thereof for eliminating the gap of a rotational direction, in which the extension/contraction is controlled precisely to a light slide resistance, in the combination structure of the outer shaft with an inner shaft of the shaft such as the main shaft or intermediate shaft of a vehicular steering device.

**SOLUTION:** An outer shaft 41 is spline-fitted to an inner shaft 42 coaxially. A diameter expansion member 61 is inserted in the slit 42d formed to a prescribed length from the tip of the inner shaft 42 and a wedge 62 is inserted in the conic surface of the inner periphery of the diameter expansion member 61 and an adjust screw 63 is screwed to the inner shaft 42 and its tip is contacted to the wedge 62. A screw 64 for fixing is screwed to the outer periphery of the adjust screw 63 and fixed so that the adjust screw 63 is not loosened. The diameter expansion member 61 is pressed to the outer shaft 41 through the wedge 62 by the load of the axial direction of the adjust screw 63 so as to give an adjusted slide resistance.



**BEST AVAILABLE COPY**

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 2 D 1/18

B 6 2 D 1/18

F 1 6 D 3/06

F 1 6 D 3/06

S

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-6587

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月16日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000100791

アイシン軽金属株式会社

富山県新湊市奈呉の江12番地の3

(72) 発明者 水野 誠二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 石川 正和

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

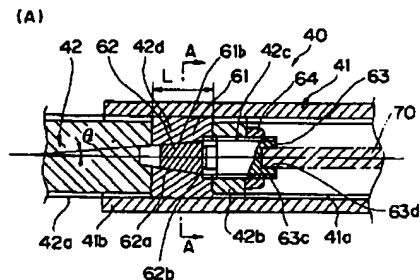
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステアリング装置のシャフト伸縮構造とその調整方法

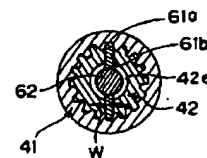
(57) 【要約】

【目的】 車両のステアリング装置のメインシャフトあるいはインターミディエイトシャフト等のシャフトのアウトシャフトとインナーシャフトとの結合構造において、回転方向のすきまを無くし且つ伸縮が軽い摺動抵抗に精度良く管理する構造とその調整方法を得ることを目的とする。

【構成】 アウターシャフト41とインナーシャフト42とが同芯にスプライン嵌合している。インナーシャフト42の先端部から所定の長さ形成されたスリット42dに拡張部材61が嵌められ、拡張部材61の内周の円錐面にくさび62が嵌められ、調整ねじ63はインナーシャフト42に螺合し先端がくさび62に接する。調整ねじ63の外周には固定用ねじ64が螺合し調整ねじ63が緩まないように固定している。調整ねじ63の軸方向の荷重でくさび62を介して拡張部材61をアウターシャフト41に押し付け、調整した摺動抵抗を与える。



(B)



A-A 断面図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリング装置の少なくとも1対のシャフトが、互いに軸方向に嵌合するアウターシャフトとインナーシャフトとで構成され、前記インナーシャフトの先端部から所定の長さのところに形成されたスリットに嵌め込まれ内周に円錐面を有する拡張部材と、前記拡張部材の前記円錐面に嵌められる外周に円錐面を有するくさびと、前記くさびを軸方向に押し込み前記インナーシャフトの先端部に螺合する調節ねじを備えていることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造。

【請求項2】 請求項1に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記くさびと前記調節ねじとの間にあって軸方向に伸張荷重を与える保持ばねが介在されていることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造。

【請求項3】 請求項1に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記くさびが前記調節ねじの先端に一体的に形成されていることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造。

【請求項4】 請求項1あるいは3に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記調節ねじを前記インナーシャフトに固定する固定用ねじが前記調節ねじに螺合していることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造。

【請求項5】 請求項1あるいは2に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記拡張部材が合成樹脂であることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造。

【請求項6】 請求項5に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造の前記拡張部材の軸方向の端部で前記円錐面に隣接して前記インナーシャフトに嵌め込まれる嵌め込み片が形成されていることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造。

【請求項7】 ステアリング装置の少なくとも1対のシャフトが、互いに軸方向に嵌合するアウターシャフトとインナーシャフトとで構成され、前記インナーシャフトの先端部から所定の長さのところに形成されたスリットに嵌め込まれ内周に円錐面を有する拡張部材と、前記拡張部材の前記円錐面に嵌められる外周に円錐面を有するくさびと、前記くさびを軸方向に押し込み前記インナーシャフトの先端部に螺合する調節ねじとを有するステアリング装置のシャフト伸縮構造の前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとの摺動抵抗を、前記調節ねじの締め付けトルクを所定の値にすることによって調整して設定することを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造の調整方法。

【請求項8】 ステアリング装置の少なくとも1対のシャフトが、互いに軸方向に嵌合するアウターシャフトとインナーシャフトとで構成され、前記インナーシャフトの先端部から所定の長さのところに形成されたスリッ

トに嵌め込まれ内周に円錐面を有する拡張部材と、前記拡張部材の前記円錐面に嵌められる外周に円錐面を有するくさびと、前記くさびを軸方向に押し込み前記インナーシャフトの先端部に螺合する調節ねじとを有するステアリング装置のシャフト伸縮構造の前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとの摺動抵抗を、前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとを相対的に摺動させて、所定の値の摺動抵抗に達したところで前記調節ねじの締め付けを固定することを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造の調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 車両のステアリング装置のシャフトの伸縮構造とその調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両のステアリング装置においては、運転者の体格や姿勢に合わせてステアリングホイールの位置やステアリングコラムの角度を調節できるようにしたティルトアンドテレスコピック式のものがある。このステアリングホイールを運転者に近づけたり離したりできるように、ステアリング装置のシャフトを伸縮できるようにしたものはテレスコピック式と呼ばれる。このティルトアンドテレスコピック式のステアリング装置の従来技術のステアリング装置のシャフト伸縮構造が搭載されている側面から見た斜視図を図1に示す。この図1は本発明のステアリング装置のシャフト伸縮構造を搭載したものと共通の図として示されるが、従来技術のものの番号を括弧内に記して識別している。

【0003】図1において、ステアリング装置100は、ステアリングコラム130にその大半を覆われたメインシャフト150の上方端でステアリングホイール110に連結され、またインターミディエイトシャフト155の下方端はジョイント185を介してステアリングギヤ120（ほんの一部のみ図示している。）に連結されていて、メインシャフト150とインターミディエイトシャフト155とはジョイント180を介して連結される構造となっている。従ってこのメインシャフト150とインターミディエイトシャフト155はステアリングホイール110の回転力を前記ステアリングギヤ120に伝達する役割りを果している。

【0004】このような構造になるステアリング装置100において、ステアリングホイール110がステアリングコラム130の軸方向に伸縮する為には、前記メインシャフト150あるいはインターミディエイトシャフト155あるいはその両方のシャフトが伸縮することが必要である。そこでこの両方を共通的に代表させてシャフト140として示した断面図が図4である。シャフト140は先端に所定の長さだけ雄スプライン142aを形成してあるインナーシャフト142と、この雄スプライン142aに嵌合する雌スプライン141aを内周に

所定の長さ形成してあるアウターシャフト141とから形成されている。ここで本発明に関わりのない他の構成部品の説明は省略することとする。

【0005】インナーシャフト142とアウターシャフト141とは前述のようにスプライン嵌合しているので、前記ステアリングホイール110を前後に伸縮させる時シャフト140が伸縮することができるので、テレスコピック式が機能可能である。しかしながらインナーシャフト142とアウターシャフト141とが軸方向に摺動できる時は通常は雄スプライン142aと雌スプライン141aとの間には回転方向の隙間が製造精度上必ず存在することになる。この隙間があると車両が走行している時の操舵フィーリングに微妙な影響を与えて、操舵フィーリングを悪化させる。またはステアリングホイール110の回転方向に遊びができてしまうことによって、車両が凹凸の道を走行する時にコトコトと言う音が発生したりする。

【0006】そこでこの隙間を無くすあるいは低減するために従来は図5に示すような工夫が施されている。これはインナーシャフト142の雄スプライン142aの表面に樹脂の皮膜である樹脂コーティング143を形成するものである。インナーシャフト142とアウターシャフト141とのスプライン嵌合において、隙間を極力低減する為に、アウターシャフト141の内周の雌スプライン141aに離型剤を塗布した上で例えば液状のナイロン系の樹脂を流し込み、そこにインナーシャフト141を雄スプライン142aが雌スプライン141aに嵌合するように挿入してやり、所定の時間後に前述の樹脂がインナーシャフト142の雄スプライン142aに固化化されて固着したところでインナーシャフト142をアウターシャフト142から取り出すと、図5の斜視図に示すような状態となって、インナーシャフト142の雄スプライン142aの表面に樹脂コーティング143が形成される。アウターシャフト141の雌スプライン141aには離型剤が塗布されているので雌スプライン141aには樹脂は塗布されない。

【0007】このようにして樹脂コーティング143が塗布されたインナーシャフト142と塗布されていないアウターシャフト141とのスプライン嵌合においては、雄スプライン142aと雌スプライン141aとの間の隙間は殆ど無くなっているので、前述のシャフト140の回転に伴う隙間の影響から引き起こされる操舵フィーリングの悪化や音の発生はなくなる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の構成になるステアリング装置の伸縮構造においては、インナーシャフト142とアウターシャフト141との間の回転方向の隙間は殆ど無いようにすることができるのであるが、インナーシャフト142とアウターシャフト141との間で軸方向に摺動させシャフト140の長さを

伸縮させ調整する時に、その摺動抵抗がばらついてしまうと言う問題があった。これは樹脂コーティング143がインナーシャフト142の雄スプライン142aの表面に皮膜として覆われる前の状態での、雄スプライン142aと雌スプライン141aとの隙間の寸法は製品個々でばらつきがあるので、樹脂コーティング143の皮膜の厚さも個々に異なることや、インナーシャフト142のインナーシャフト最先端部142bの外周の樹脂コーティング143のところでアウターシャフト141の雌スプライン141aに多少こじり気味になることなどの影響によるものと考えられる。

【0009】また前記ステアリングホイール110の前後方向の調節を何度もして行くと、インナーシャフト142の先端部が多少こじり気味にアウターシャフト141と摺動することなどの影響で、樹脂コーティング143がインナーシャフト142の先端部から摩耗されて行き、隙間が増えて行くと、車両の操舵フィーリングの悪化や音の発生と言うように、従来の技術のステアリング装置の伸縮構造は経時変化から免れないものでもあった。

【0010】そこで本発明ではインナーシャフトとアウターシャフトとの摺動抵抗のばらつきを押さえ、経時変化も抑えることのできるステアリング装置の伸縮構造を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の発明は、ステアリング装置の少なくとも1対のシャフトが、互いに軸方向に嵌合するアウターシャフトとインナーシャフトとで構成され、前記インナーシャフトの先端部から所定の長さのところに形成されたスリットに嵌め込まれ内周に円錐面を有する拡張部材と、前記拡張部材の前記円錐面に嵌められる外周に円錐面を有するくさびと、前記くさびを軸方向に押し込み前記インナーシャフトの先端部に螺合する調節ねじを備えていることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造である。

【0012】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記くさびと前記調節ねじとの間にあって軸方向に伸張荷重を与える保持ばねが介在されていることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造である。

【0013】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記くさびが前記調節ねじの先端に一体的に形成されていることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造である。

【0014】請求項4に記載の発明は、請求項1あるいは3に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記調節ねじを前記インナーシャフトに固定する固定用ねじが前記調節ねじに螺合していることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造である。

【0015】請求項5に記載の発明は、請求項1あるいは2に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記拡張部材が合成樹脂であることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造である。

【0016】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造の前記拡張部材の軸方向の端部で前記円錐面に隣接して前記インナーシャフトに嵌め込まれる嵌め込み片が形成されていることを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造である。

【0017】請求項7に記載の発明は、ステアリング装置の少なくとも1対のシャフトが、互いに軸方向に嵌合するアウターシャフトとインナーシャフトとで構成され、前記インナーシャフトの先端部から所定の長さのところに形成されたスリットに嵌め込まれ内周に円錐面を有する拡張部材と、前記拡張部材の前記円錐面に嵌められる外周に円錐面を有するくさびと、前記くさびを軸方向に押し込み前記インナーシャフトの先端部に螺合する調節ねじとを有するステアリング装置のシャフト伸縮構造の前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとの摺動抵抗を、前記調節ねじの締め付けトルクを所定の値にすることによって調整して設定することを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造の調整方法である。

【0018】請求項8に記載の発明は、ステアリング装置の少なくとも1対のシャフトが、互いに軸方向に嵌合するアウターシャフトとインナーシャフトとで構成され、前記インナーシャフトの先端部から所定の長さのところに形成されたスリットに嵌め込まれ内周に円錐面を有する拡張部材と、前記拡張部材の前記円錐面に嵌められる外周に円錐面を有するくさびと、前記くさびを軸方向に押し込み前記インナーシャフトの先端部に螺合する調節ねじとを有するステアリング装置のシャフト伸縮構造の前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとの摺動抵抗を、前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとを相対的に摺動させて、所定の値の摺動抵抗に達したところで前記調節ねじの締め付けを固定することを特徴とするステアリング装置のシャフト伸縮構造の調整方法である。

【0019】

【発明の作用と効果】 請求項1に記載の発明のステアリング装置の伸縮構造によれば、ステアリング装置の少なくとも1対のシャフトが、互いに軸方向に嵌合するアウターシャフトとインナーシャフトとで構成されている。そして前記インナーシャフトの先端部から所定の長さのところに形成されたスリットに嵌め込まれ内周に円錐面を有する拡張部材と、前記拡張部材の前記円錐面に嵌められる外周に円錐面を有するくさびと、前記くさびを軸方向に押し込み前記インナーシャフトの先端部に螺合する調節ねじを備えているので、前記調節ねじを締め

込んで行き、前記くさびを軸方向に押し付けると、前記くさびの前記円錐面を介して前記拡張部材をその内周の円錐面から径方向に拡張するので、前記アウターシャフトの内周に前記拡張部材を押し付けることができる。この押し付け荷重は前記調節ねじの締め付けトルクによって調整可能であり、前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとの摺動抵抗を決めるものであるから、この摺動抵抗の大きさを前記調節ねじの締め付けトルクによって調整できる効果がある。また前記拡張部材は前記インナーシャフトの先端部に位置しておらず、先端部から所定の長さだけ入ったところに形成されたスリットに嵌められることから、前記アウターシャフトと前記インナーシャフトが摺動する時は前記インナーシャフトの先端がこじて滑ることがなく前記拡張部材の外周が軸方向に均一の面圧で滑るので、局部的摩擦が発生しない。従って経時的な変化を抑えることができると言う効果がある。

【0020】請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記くさびと前記調節ねじとの間にあって軸方向に伸張荷重を与える保持ばねが介在されているので、前記ステアリング装置のシャフトを何度も伸縮した後においても、前記保持ばねが作用して前記くさびと前記調節ねじを軸方向に伸張荷重を掛けるので、前記アウターシャフトに対して前記拡張部材が径方向に押し付ける力の低下が少ない為に、経時変化を抑えることができると言う効果がある。

【0021】請求項3に記載の発明によれば、請求項1に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記くさびが前記調節ねじの先端に一体的に形成されているので、部品点数が低減できる効果がある。

【0022】請求項4に記載の発明によれば、請求項1あるいは3に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記調節ねじを前記インナーシャフトに固定する固定用ねじが前記調節ねじに螺合しているので、前記調節ねじが前記固定用ねじで確実に固定され、緩むことがないと言う効果がある。

【0023】請求項5に記載の発明によれば、請求項1あるいは2に記載のステアリング装置のシャフト伸縮構造において、前記拡張部材が合成樹脂であるので、前記拡張部材と前記アウターシャフトとで摺動する時の摩擦係数を小さくできる為に、摺動抵抗を小さくできる効果がある。

【0024】請求項6に記載の発明によれば、請求項5に記載の前記拡張部材の軸方向の端部で前記円錐面に隣接して前記インナーシャフトに嵌め込まれる嵌め込み片が形成されているので、前記インナーシャフトの前記スリットにこの嵌め込み片を組み付け易く、一旦組み付けた後は外れにくくできると言う効果がある。

【0025】請求項7に記載の発明の調整方法によれば

ば、ステアリング装置の少なくとも1対のシャフトにおいてアウターシャフトの内周に嵌合するインナーシャフトの先端部から所定の長さのところに形成されたスリットに、内周に円錐面を有する拡張部材と、前記拡張部材の前記円錐面に嵌められる外周に円錐面を有するくさびとが嵌め込まれており、前記くさびを軸方向に押し込み前記インナーシャフトの先端部に螺合する調節ねじの締め付けトルクを所定の値にすることによって、前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとの摺動抵抗を調整することができる。従来は締め付けトルク等の測定を伴った調整はなく、摺動抵抗のばらつきが大きかったのに対して、本発明のように前記インナーシャフトと前記アウターシャフトに前記調節ねじを締め付けてその締め付けトルクを個々に管理すれば、ばらつきを低減し精度の良い摺動抵抗を得る効果がある。

【0026】請求項8に記載の発明の調整方法によれば、請求項7のような締め付けトルクの管理ではなく、前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとを相対的に摺動させて、所定の摺動抵抗に達したところで、前記調節ねじの締め付けを固定するので、前記インナーシャフトと前記アウターシャフトとの摺動抵抗を直接的に管理でき、精度が高くなると言う効果がある。

【0027】このように請求項1から8迄によれば、ステアリング装置の伸縮構造において少なくとも1対のシャフトのインナーシャフトとアウターシャフトとの摺動抵抗のばらつきを押さえると共に、この摺動抵抗の経時変化を抑えることができるので、本発明の目的が達成される。

【0028】

【発明の実施の形態】 本発明の第1の実施の形態のステアリング装置のシャフト伸縮構造を搭載しているステアリング装置1の斜視図を図1に示す。図1において、ステアリング装置1は、ステアリングコラム30にその大半を覆われたメインシャフト50の上方端でステアリングホイール10に連結され、またインターミディエイトシャフト55の下方端はジョイント85を介してステアリングギヤ20（ほんの一部のみ図示している。）に連結されていて、メインシャフト50とインターミディエイトシャフト55とはジョイント80を介して連結される構造となっている。従ってこのメインシャフト50とインターミディエイトシャフト55はステアリングホイール10の回転力を前記ステアリングギヤ20に伝達する役割りを果している。

【0029】このような構造になるステアリング装置1において、ステアリングホイール10がステアリングコラム30の軸方向に伸縮する為には、前記メインシャフト50あるいはインターミディエイトシャフト55あるいはその両方のシャフトが伸縮することが必要である。そこでこの両方を共通的に代表させてシャフト40として示したものが図2であり、本発明の第1の実施の形態

のステアリング装置の伸縮構造を示している。図2

(A)はシャフト40の軸方向の断面図であり、図2

(B)は図2(A)のA-A断面の断面図である。

【0030】インナーシャフト42の外周には先端から所定の長さだけ雄スプライン42aが形成されている。アウターシャフト41には内周に先端から所定の長さだけ雌スプライン41aが形成されていて、この雌スプライン41aが雄スプライン42aと嵌合することによって、アウターシャフト41とインナーシャフト42とは軸方向に摺動可能に嵌合している。このインナーシャフト42とアウターシャフト41の例では、前述のようにスプラインが形成されているが、これは必ずしもスプラインである必要はなくインナーシャフトの断面が四角形状や六角形状等の多角形であって、アウターシャフトがこれに嵌合する四角形状や六角形状等の多角形の筒であっても互いに摺動可能で、且つ一体的に回転できるものであれば良い。

【0031】インナーシャフト42の先端部となるインナーシャフト先端部42bの内周には同芯的にインナーシャフト雌ねじ42cが最先端から所定の長さだけ形成されている。インナーシャフト42においてインナーシャフト先端部42bの内周にはインナーシャフト雌ねじ42cが形成されているが、更に奥にもインナーシャフト空洞部42eが設けられている。このインナーシャフト空洞部42eの対角の2カ所ではインナーシャフト42の外周まで貫いて軸方向の長さL、幅Wの空間がくり抜かれている。これがスリット42dである。

【0032】2つのスリット42dにはそれぞれ拡張部材61が嵌め込まれている。従って拡張部材61の外周となる拡張部材外周部61aはアウターシャフト41の雌スプライン41aに長さLだけ嵌合している。また拡張部材61の内周となる拡張部材内周面61bは円錐面の一部となっている。前記拡張部材内周面61bには円錐台形状をしたくさび62が嵌め込まれている。このくさび62のくさび円錐面62aの傾きは拡張部材内周面61bの円錐面と同一の傾きであり、図2(A)に示すようにインナーシャフト先端部42bに向かって拡張している。

【0033】このくさび62の最大径の円形状の底のくさび端面62bには調節ねじ63が先端で接している。調節ねじ63がくさび62に接している側の反対側の端面の中央には六角穴63dが形成されていて、締結工具70が挿入され回転して締め込むことができるようになっている。この調節ねじ63の外周には調節雄ねじ63cが形成されていて、前述のインナーシャフト先端部42bのインナーシャフト雌ねじ42cに螺合している。更に調節ねじ63の調節雄ねじ63cには固定用ねじ64が螺合しており、固定用ねじ64はインナーシャフト先端部42bの端部に接していて、調節ねじ63とインナーシャフト42との螺合が緩まないように固定してい

る。

【0034】このような構成になる第1の実施の形態のステアリング装置の伸縮構造の作用について述べる。インナーシャフト42の2つのスリット42dに2つの拡張部材61aを嵌める。インナーシャフト先端部42bの軸中心部に形成されたインナーシャフト雌ねじ42cの孔からくさび62を先端が細くなっている側から挿入し、2つの拡張部材61の拡張部材内周面61bにくさび62のくさび円錐面62aが接触するように嵌め合わせる。次にインナーシャフト先端部42bのインナーシャフト雌ねじ42cに調節ねじ63を螺合させる。それには締結工具70を六角穴63dに挿入して調節ねじ63を回転させる。この時調節ねじ63の先端は前記くさび62のくさび端面62bに接するようになるが、更に調節ねじ63を締め込むことはしないで、仮止め状態にしておく。固定用ねじ64を調節ねじの外周に螺合させや固定用ねじ64の端面が軽くインナーシャフト42の先端の端面に接するくらいにして仮止めしておく。

【0035】このような状態になったインナーシャフト42のサブアセンブリをアウターシャフト41と嵌合させる。即ちアウターシャフト41の内周の雌スプライン41aにインナーシャフト42の雄スプライン42aを嵌合させて行き、所定の長さだけ軸方向に挿入する。ここで、締結工具70を用いて調節ねじ63を締め込んで行くと、調節ねじ63の先端がくさび62を軸方向に押し込もうとする。くさび62の外周はくさび円錐面62aとなっているので、軸方向の荷重は軸方向に直角な荷重に分解され拡張部材61を径方向に押し付ける。その為拡張部材61の外周ではアウターシャフト41の雌スプライン41aの一部を径方向に外周に向かって押し拡張しようとする。そこで、インナーシャフト42とアウターシャフト41との摺動抵抗の大きさをFとし、前述の拡張部材61がアウターシャフト41を押し付けようとする力をPとすると、アウターシャフト41と拡張部材61との間の摩擦係数を $\mu$ として、

$$F = \mu \times P \quad (1)$$

が成り立つ。即ち押し付け力Pを調節ねじ63の締め付けトルクによって調節することによって、摺動抵抗Fをほぼ狙い通りに調整することができる。その後固定用ねじ64で確実に固定すれば良い。

【0036】押し付け力Pはくさび62に掛けられる調節ねじ63からの軸方向の荷重によって決まるのであるが、ここで拡張部材内周面61b（くさび円錐面62aと等しい角度である。）の軸に対する角度 $\theta$ を小さく取れば、くさび効果で調節ねじ63から小さい荷重を掛けるだけで拡張部材61を介してアウターシャフト41へ大きな荷重を作用させられる。逆にアウターシャフト41からの拡張部材61へ掛けられる荷重がくさび62に大きな軸方向の荷重として作用することはないので、調節ねじ63に締結軸力を低下させようとする力の作用が

小さいわけであり、経時的に調節ねじ63が緩むことが少ないと言う効果がある。

【0037】前述のような調節ねじの締め付けトルクを調整するのではなく、もっと直接的に摺動抵抗を調整する方法もある。これはアウターシャフト41とインナーシャフト42とを摺動させながら、徐々に調節ねじ63を締め込んで行き、所定の摺動抵抗になったところで、締結を止めて設定する方法である。この方法によれば、摺動抵抗そのものの値を設定できるので、前述の調節ねじ63の締結トルクの設定より更に精度を良くできる効果がある。

【0038】このように摺動抵抗を狙い通りに設定した上で、シャフト40のアウターシャフト41とインナーシャフト42を摺動させて長さを伸縮させる時は、雌スプライン41aと雄スプライン42aとの間には元々適当な隙間があるが、前述のように拡張部材61がアウターシャフト41を押し付けていてここで軽い摺動抵抗を決めているので、その摺動抵抗分だけの荷重で速やかに伸縮させることができる。即ちインナーシャフト42の雄スプライン42aとアウターシャフト41の雌スプライン41aとの嵌合はすきまがあつて摺動時にこじたりすることがなく、滑って摺動する部分は嵌合部材61の嵌合部材外周部61aと雌スプライン41aとであるから、雄スプライン42aや雌スプライン41aの摩耗はなく、経時変化が少ない。

【0039】アウターシャフト41とインナーシャフト42との間でのすきまは拡張部材61の押し付けによって無くなされているので回転方向の遊びはないから、走行時には車両の操舵フィーリングが良い状態に保たれ且つ凹凸のある路面を走行しても音の発生などがない。

【0040】前述の拡張部材61の材料としては必ずしも金属を用いる必要はなく例えばナイロン系の合成樹脂であっても良い。この場合は $\mu$ の値が小さく取れるので、摺動抵抗Fを小さくして軽く摺動するようにし易い。また合成樹脂であれば拡張部材61が複雑な形状であったとしても製造に際して一体の成形がし易いと言う効果がある。

【0041】また図示していないが、前記くさび62と調節ねじ63とを一体品とすることも可能である。この場合は部品点数を削減できるという効果がある。

【0042】次に本発明の第2の実施の形態のステアリング装置のシャフト伸縮構造を図3に示す。図3（A）がシャフト240の断面図であり、図3（A）のB-B断面で切った断面図が図3（B）である。この第2の実施の形態のシャフト240の構成は内周に雌スプライン241aを形成したアウターシャフト241と外周に雌スプライン241aに嵌合する雄スプライン242aを外周に形成したインナーシャフト242、更に拡張部材261、くさび262、調節ねじ263等の部品で成り立っている点は第1の実施の形態のシャフト40と基本

的には同様であるが、くさび262と調節ねじ263との間に保持ばね265を有している点が大きな違いである。従ってこの違いの点を主に説明する。

【0043】円錐台形状のくさび262の2つの端面の中の直径の大きな側のくさび端面262bと調節ねじ263の先端の端面である調節ねじ端面263aとは直接接していないで、間にコイルでできた保持ばね265が介在し、くさび262と調節ねじ263を共に遠ざけようとする伸張荷重を働かせている。従って締結工具70で調節ねじ263を締め込んで行くと、調節ねじからの押し込み荷重は保持ばね265を介してくさび262に伝達され、軸方向の力が拡張部材261の径方向の荷重に分解されて合成樹脂でできた拡張部材261を径方向に拡張させ、アウターシャフト241の雌スプライン241aを介してアウターシャフト241を押し付ける。従ってシャフト40のところで説明した作用がそのまま同様に作用する。しかしここで保持ばね265を特に設けている狙いは次のようなことである。

【0044】シャフト240の伸縮を長い間に渡って繰り返して操作する時に、アウターシャフト241の雌スプライン241aとインナーシャフト242の雄スプライン242aとは隙間を持って形成されていて摺動するので殆ど摩耗しないが、拡張部材261は雌スプライン241aに押し付けられている状態で摺動させられるので、特に樹脂でできている拡張部材261の外周部である拡張部材外周部261aは金属のアウターシャフト261より柔らかい為多少の摩耗が発生する可能性がある。すると位置が固定されたくさび262であれば、拡張部材261の弾性変形量が減って拡張部材261のアウターシャフト241に対する押し付け力を低下させる恐れがあるが、図3の場合には軸方向から保持ばね265が常にくさび262を押し付けているので、拡張部材外周部261aの摩耗が多少あったとしても、保持ばね265の伸張力は殆ど低下せず、拡張部材261のアウターシャフト241への押し付け力を殆ど低下させないと言う効果がある。従って経時変化が少なく、初期の摺動抵抗がほぼ保たれる。また拡張部材内周面261aの軸に対する傾き角度 $\theta$ が小さく設定されていれば、第1の実施の形態で述べた如くくさび効果が働き、調節ねじ263からの小さな押し付け力で拡張部材261に大きな径方向の荷重を与えられる。従って保持ばね265のばね定数を小さくできるので、拡張部材外周部261aの摩耗に対して更に影響を少なくできる効果がある。

【0045】この為シャフト240においては経年後も回転方向のすきまは起こらず、初期の操舵フィーリングを維持でき、また凹凸路面を走行する時でも音の発生に至るようなことが起こらない。

【0046】図3(A)に示す拡張部材261では拡張部材内周面261aに近接して断面では舌状に見える嵌め込み片261cが軸方向の両端に1つつつ形成されて

いる。この嵌め込み片261cは内周側では分離されているので、左右に多少移動可能であるが、外周の根元では拡張部材261の本体に一体となっている。従ってインナーシャフト242のスリット242dに向かって突き出したインナーシャフト突き出し部242fに、この嵌め込み片261cが嵌め込まれるようになっている。そして嵌め込み片261cの先端部は軸方向に少し膨らんだ断面形状となっている。従って拡張部材261のこの嵌め込み片261cをインナーシャフト突き出し部242fに組み込む時には、嵌め込み片261cを軸方向に少し縮めて先端部の膨らみを乗り越えてやる必要があるが、一度嵌まるとインナーシャフト突き出し部242fにしっかりと嵌まり込む。従って後でくさび262等を組み込んで行く時においても、この拡張部材261がぐらぐらすることがなく速やかに作業ができる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態のステアリング装置のシャフト伸縮構造が搭載されるステアリング装置の側面からの斜視図であると共に、従来の技術のステアリング装置のシャフト伸縮構造を搭載するステアリング装置の説明にも流用する斜視図である。

【図2】 本発明の第1の実施の形態のシャフト40の軸方向断面図を図2(A)に、図2(A)のA-A断面で切った断面図を図2(B)に示す。

【図3】 本発明の第2の実施の形態のシャフト40の軸方向断面図を図3(A)に、図3(A)のB-B断面で切った断面図を図3(B)に示す。

【図4】 従来の技術のステアリング装置のシャフト伸縮構造のシャフト140の側面図であり、一部が断面図となっている。

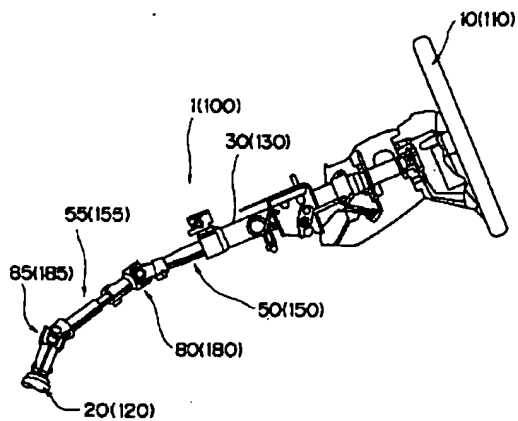
【図5】 図4のインナーシャフト142の斜視図である。

#### 【符号の説明】

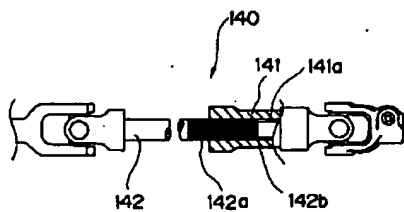
- 1、100・・・ステアリング装置
- 10、110・・・ステアリングホイール
- 20、120・・・ステアリングギヤ
- 30、130・・・ステアリングコラム
- 40、140、240・・・シャフト
- 41、141、241・・・アウターシャフト
- 41a、141a、241a・・・雌スプライン
- 42、142、242・・・インナーシャフト
- 42a、142a、242a・・・雄スプライン
- 42b、242b・・・インナーシャフト先端部
- 42c、242c・・・インナーシャフト雌ねじ
- 42d、242d・・・スリット
- 242f・・・インナーシャフト突き出し部
- 61、261・・・拡張部材
- 61a、261a・・・拡張部材内周面
- 261c・・・嵌め込み片

64・・・固定用ねじ  
70・・・締結工具

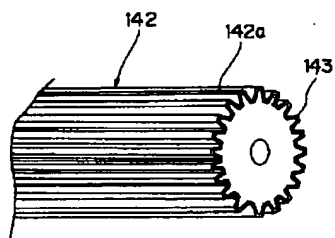
【図 1】



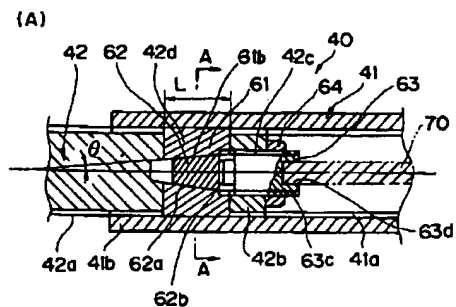
【図4】



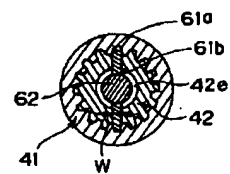
【図 5】



【図 2】

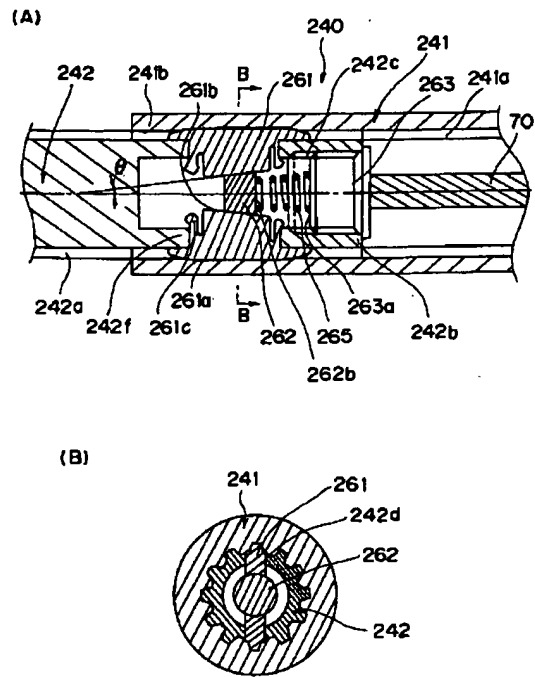


(B)



### A-A 断面图

【図 3】



B-B 断面図

フロントページの続き

(72)発明者 北野 亮一  
富山県新湊市奈呉の江12番地の3 アイシ  
ン軽金属株式会社

(72)発明者 東 信行  
富山県新湊市奈呉の江12番地の3 アイシ  
ン軽金属株式会社